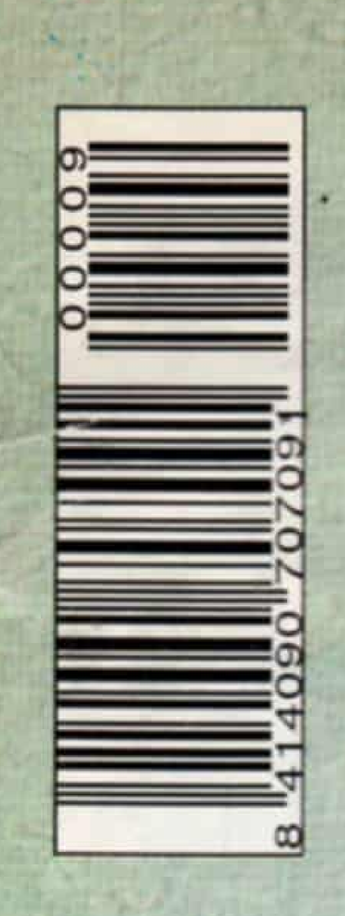
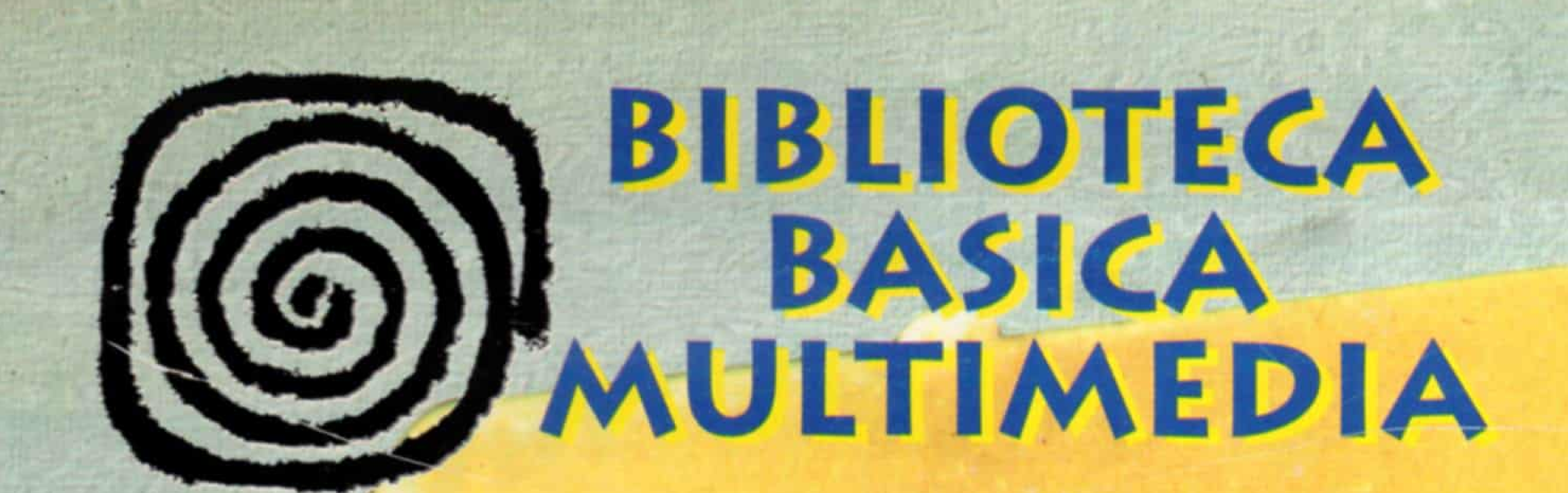


1.995 Ptas.



EL MUNDO DE LOS MINERALES





Editor: Julio Goñi
Director Editorial: Julio Rodríguez
Director de Producción: Gregorio Goñi
Ayudante de Producción: Begoña Píriz
DIRECCIÓN Y REALIZACIÓN TÉCNICA:
Ernesto Peirat, Emilio Castellano
Ingenia Multimedia, S.L.
DIRECCIÓN DE ARTE Y DISEÑO GRÁFICO:
Ernesto Peirat, Luis Gallego
MAQUETACIÓN:
Daniel Ruiz
ADMINISTRACIÓN, SUSCRIPCIONES Y PEDIDOS:
F&G Editores, S.A.
Pza. República Ecuador, 2
28016 Madrid
Tlf: (91) 457 94 24 ; Fax: (91) 458 18 76 ; e-mail: fyg@lar.es
NÚMEROS ATRASADOS Y SUSCRIPCIONES (excepto Argentina)
Tlf: (91) 457 94 24
Apartado 61.294 Madrid
P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla 1.995 Ptas.
DISTRIBUCIÓN EN ESPAÑA:
Coedis, S.A. Ctra. Nacional II, Km. 602,5
08750 Molins de Rei (Barcelona)
IMPORTADOR EXCLUSIVO CONO SUR:
CEDE, S.A. (Cía. Española de Ediciones, S.A.)
C/Sudámerica, 1532 - 1290 Buenos Aires, Argentina.
Tlf.: 3028506 - 3028522 Fax: 111 358
DISTRIBUIDOR ARGENTINA CAPITAL: Ayerbe
DISTRIBUIDOR ARGENTINA INTERIOR: D.G.P.
IMPORTADOR EXCLUSIVO MÉXICO:
CADE, S.A.
C/Lago Ladoga nº220 Colonia Anahuac
Delegación Miguel Hidalgo - México. D.F.
Tel.:545 65 14 Fax:5456506
DISTRIBUCIÓN ESTADOS: Autrey
DISTRIBUCIÓN D.F.: Unión de Voceadores
IMPORTADOR PARA CHILE:
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
Santiago de Chile-Chile
Tlf.: 7748287 - 7748288 - Fax.: 7748289
DISTRIBUCIÓN EN CHILE: ALFA,S.A.
DISTRIBUCIÓN VENEZUELA: DISTRIBUIDORA CONTINENTAL,S.A.
DISTRIBUCIÓN COLOMBIA: DISUNIDAS,S.A.
DISTRIBUCIÓN ECUADOR: DISANDES,S.A.

FOTOMECÁNICA:
VIDELEC
c/ Santa Leonor 61, 4ªp., local 6
28037 Madrid
IMPRESIÓN:
GRÁFICAS REUNIDAS, S.A.
C/ Alcalá, 476 • 28027 Madrid

Printed in Spain.

Plan General de la Obra
18 entregas de aparición bisemanal.
Depósito legal: M-2879-98
ISBN de la Obra: 84-89617-49-X
ISBN del Fascículo: 84-89617-48-1
F&G Editores, S.A., garantiza la publicación de todos los fascículos que componen esta obra y el suministro de cualquier número atrasado mientras dure la publicación. El editor se reserva el derecho de modificar el precio de venta de los fascículos en el transcurso de la obra si las circunstancias del mercado así lo exigieran.

4/99



4

MAPA GENERAL DE NAVEGACIÓN

Este esquema te introduce en la estructura básica de las pantallas de la obra, para que puedas adquirir una conciencia global de sus contenidos y posibilidades.

6

FUNCIONALIDAD BÁSICA DE LAS PANTALLAS



Una por una, esta sección describe el funcionamiento básico de las pantallas, así como las acciones para navegar entre unas y otras.

10

CONTENIDOS MULTIMEDIA

Aquí conocerás los contenidos de los apartados temáticos más importantes, ya sean fotográficos, textuales, en vídeo, esquemas, ilustraciones y demás posibilidades.

14

REPORTAJE TEMÁTICO

Además de lo que encontrarás en el CD-ROM que acompaña a este fascículo, te obsequiamos con este magnífico reportaje temático, que versa sobre los mismos argumentos que aquel, para completar tus conocimientos al respecto.





BIBLIOTECA BASICA MULTIMEDIA

es una extraordinaria colección cultural en CD-ROM interactivo, que pone al alcance de toda la familia el enriquecedor mundo del conocimiento universal, en todos sus aspectos.

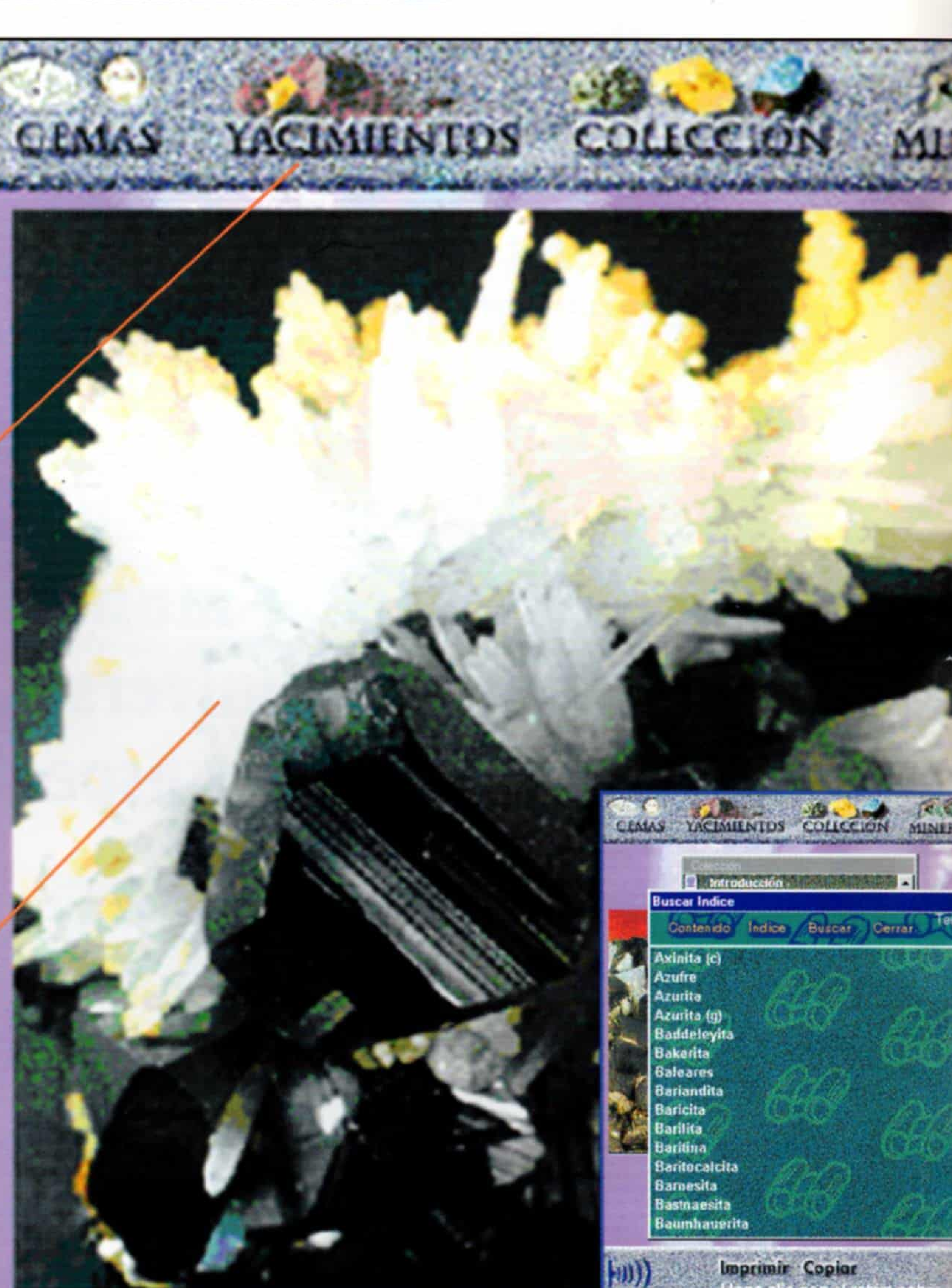
El gigantesco esfuerzo editorial de un elevado número de guionistas, expertos, investigadores, fotógrafos, ilustradores, técnicos de vídeo, infografistas y técnicos multimedia ha dado lugar a esta excepcional obra de consulta, imprescindible en cualquier hogar.



MAPA GENERAL

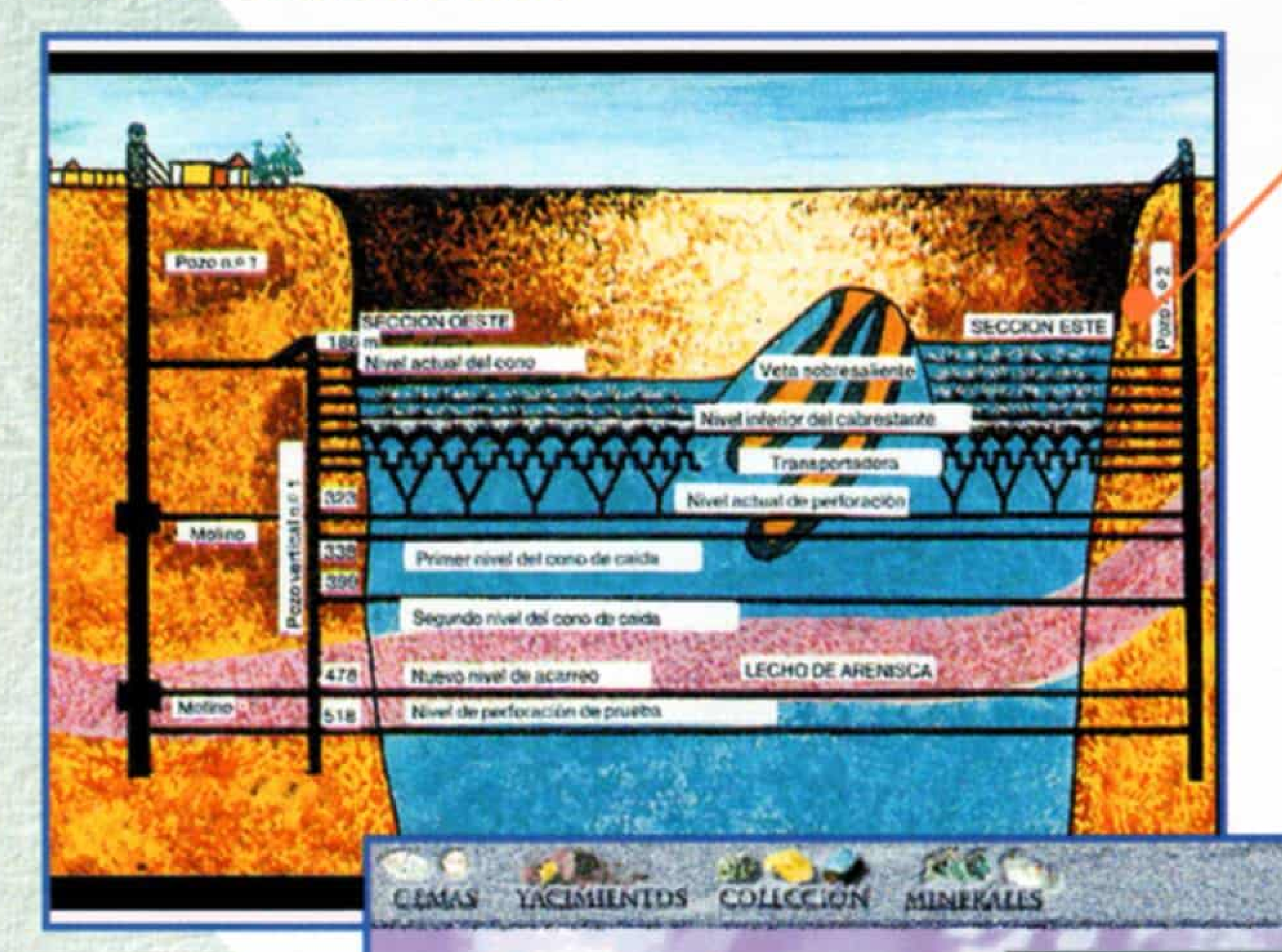
PANTALLA PRINCIPAL



ÍNDICE TEMÁTICO



ILUSTRACIÓN

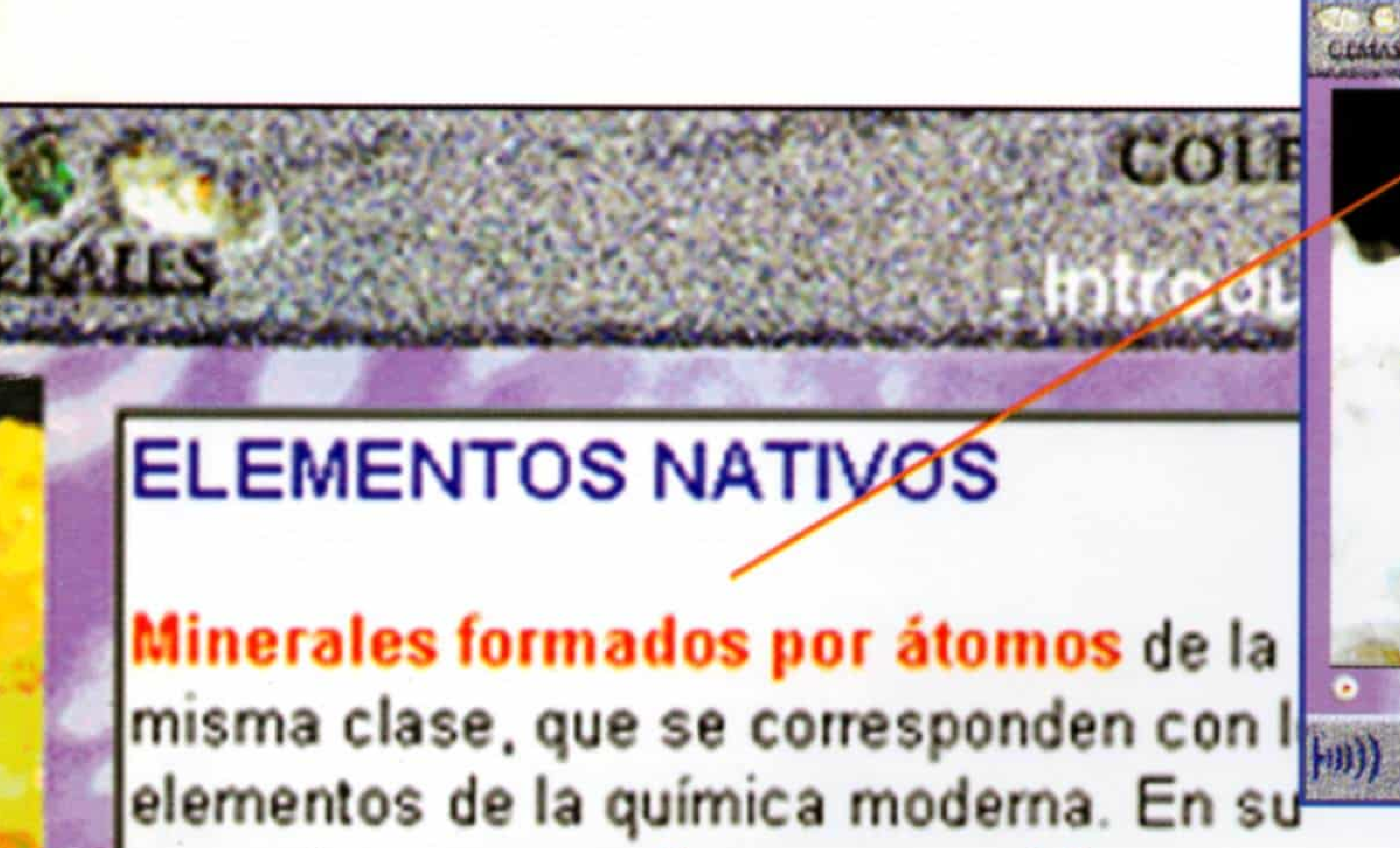


FOTOGRAFÍA

DE LAS PANTALLAS

DE NAVEGACIÓN





SULFUROS

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

APARTADOS TEXTUALES



POR CONTENIDO

POR TÉRMINO



PANTALLA PRINCIPAL



Desde la Pantalla Principal de la obra se tiene acceso a todos los contenidos temáticos que contiene. Al abrirse la aplicación, el usuario se encuentra directamente con una práctica introducción al mundo mineral que será de gran ayuda para comprender la clasificación temática de los diferentes apartados fototextuales.

En el texto introductorio, al igual que ocurre en el resto de los apartados textuales de la obra, los términos y conceptos más importantes aparecen destacados en letras de color azul, rojo o con caracteres en negrita para facilitar la comprensión.

Concretamente, son cuatro los grandes temas en los que se ha dividido la Enciclopedia: Gemas, Yacimientos, Colección y Minerales.

Para acceder a cada uno de ellos, basta con desplazar el cursor del ratón hasta los iconos que se encuentran en la parte superior izquierda de la pantalla. Pulsando sobre el que se desea consultar, aparece un desplegable con una selección de los capítulos más destacados.

PANTALLAS DE SELECCIÓN DE CAPÍTULOS TEMÁTICOS

El acceso a estas pantallas, tal y como se acaba de decir, se realiza a través de los iconos de los cuatro grandes apartados de la obra. Al pulsar sobre ellos aparece una pequeña ventana donde se recogen los capítulos más importantes.



Algunos de estos, se subdividen a su vez en otros apartados; para descubrirlos habrá que seleccionar de nuevo el epígrafe correspondiente y volver a pulsar el ratón. Entonces se desplegará una lista con todos los subapartados que contiene y al que la aplicación remitirá pulsando sobre ellos.

Esta ventana queda como un elemento más de la pantalla y cambiar a otros apartados será tan sencillo como pulsar sobre otro icono y repetir el proceso anterior. Está concebida como una ventana que se puede mover, desplegar o minimizar por toda la pantalla para evitar que impida la visibilidad del texto o la imagen.





SUBAPARTADOS TEXTUALES ILUSTRADOS

Este tipo de apartados ofrece un contenido textual acompañado de dibujos y fotografías ilustrativos. Una vez seleccionado el epígrafe deseado de entre los disponibles, aparecerán en la pantalla su imagen y texto correspondientes. Para desplazarse por el texto, existen controles laterales que mueven el texto hacia arriba o abajo pulsando sobre las flechas rojas que hay en sus extremos. Una banda azul indica el nivel en el que se encuentra.

La importancia de los textos es destacable dentro de esta obra y se puede trabajar con él en otras aplicaciones exportándolo a través de la opción Copiar o imprimirlo en soporte papel.

Los términos más importantes están destacados con letras de color rojo, azul y en negrita.



Con los botones Anterior y Siguiente la aplicación permite al usuario pasar página de un modo rápido y sencillo por todos los capítulos de un apartado.

REFERENCIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

Cada una de los apartados textuales, además del complemento de la imagen (bien en forma de ilustración o de fotografía), viene acompañado en la parte superior derecha de la pantalla de una serie de referencias que facilitan su localización general y facilitan el análisis del material al que se hace referencia.

En esta imagen, por ejemplo, se ha accedido al apartado dedicado al cobre tal y como indica el titular en blanco sobre las barras de desplazamiento del texto. Sobre dicho titular, aparece en negrita el apartado general en el que se engloba (Minerales) y a la derecha el usuario dispone de una pequeña ficha para una consulta rápida en la que se especifican la dureza del material, su rareza y características propias como la densidad.

Estas indicaciones son de suma utilidad para cualquier consulta y aparecen de forma automática al acceder al apartado fototextual.





FOTOGRAFÍA E ILUSTRACIÓN

La información contenida en todos los apartados textuales se complementa con imágenes relativas al tema que se está consultando. La aparición en pantalla de estos documentos gráficos es simultánea a la de la información textual y ambos elementos desarrollan perfectamente una labor didáctica.

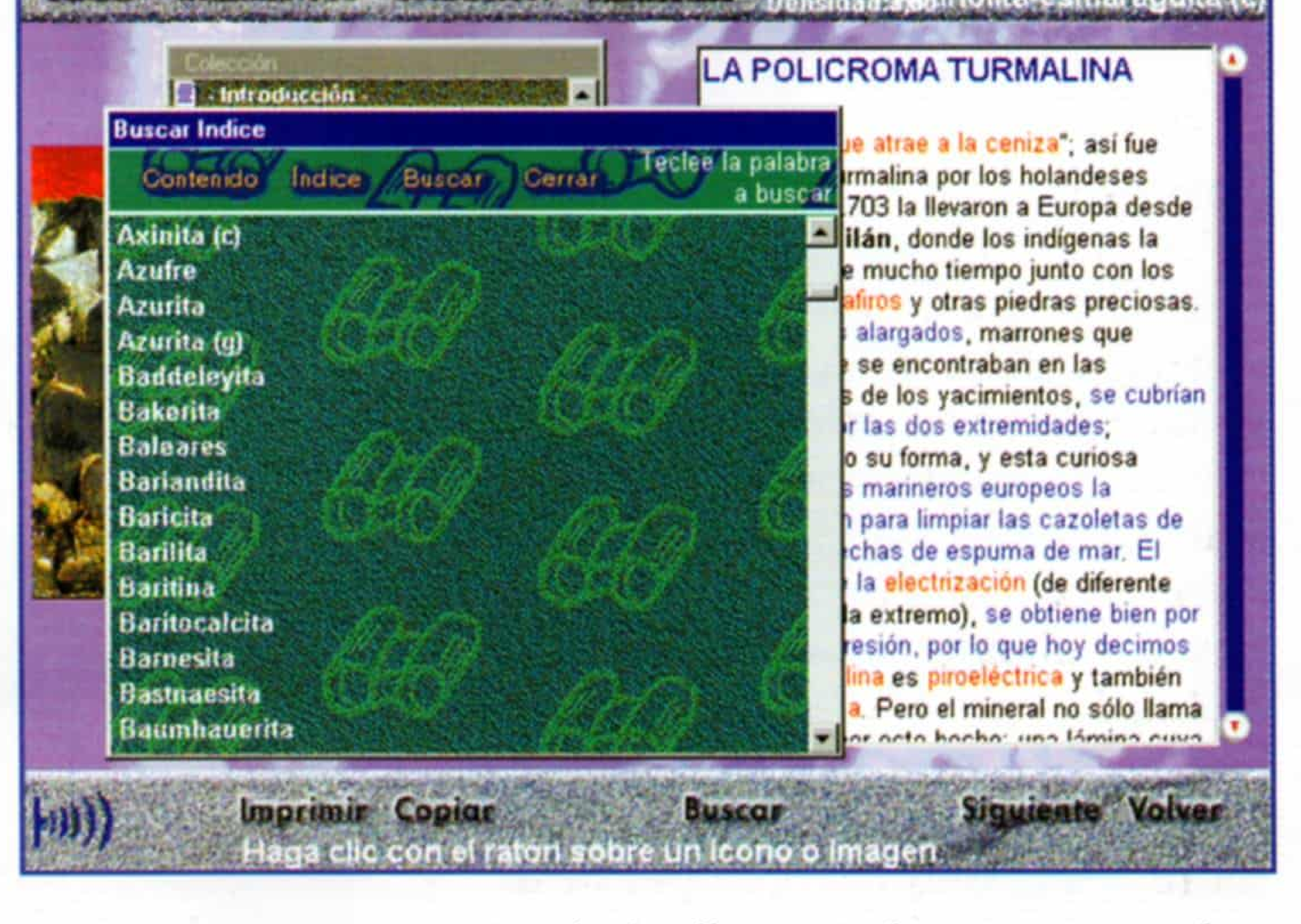
De esta forma es posible contemplar algunos ejemplares de gran rareza y observar detenidamente todos los matices que en el texto se comentan sobre estos, y otros muchos. Para facilitar esta labor, la aplicación ofrece la posibilidad de ver las imágenes a pantalla completa; para ello, sólo hay que desplazar el cursor del ratón sobre la imagen hasta que se convierta en una lupa que al pulsar permite esta posibilidad. Volver a la pantalla anterior es tan sencillo como volver a pulsar de nuevo sobre la imagen.



Además, todos los documentos gráficos vienen acompañados de un pie de foto desplegable al pulsar sobre el icono de la parte inferior derecha de la imagen.

BÚSQUEDA POR ÍNDICE

Uno de los elementos multimedia más destacables de esta obra es, sin duda, su potente motor de búsqueda. Éste, permite realizar tres tipos de consulta diferentes para adaptarse a todas las necesidades del usuario. Para acceder a ellas hay que desplazar el cursor hasta el icono Buscar de la Pantalla Principal que se reproduce también en el resto de las pantallas de la obra y pulsar sobre él.



En ese momento aparece una ventana que está concebida como elemento independiente con el que se puede trabajar sin que incida sobre el punto que se estaba consultando.

El primer tipo de consulta que el usuario puede realizar es la que se ha denominado Índice y a través de ella se puede ver una completa lista con todos los conceptos desarrollados en la obra ordenados alfabéticamente. Para ir directamente al apartado dedicado, por ejemplo, al Azufre sólo hay que pulsar sobre el término.

BÚSQUEDA POR CONTENIDOS

Del mismo modo que en la Búsqueda por Índice, la que se realiza por Contenidos propone un índice alfabético para encontrar el término requerido y acceder a él directamente.

La principal diferencia estriba en que, en este caso, la selección está realizada siguiendo un orden temático con los apartados más destacados dentro del mundo de los minerales.

Son doce grandes apartados los que se proponen al usuario y para desplegar los términos que cada uno de ellos contiene con los principales conceptos relacionados hay que pulsar sobre el que se quiera consultar. Al hacerlo, se desplegará el listado alfabético correspondiente a ese apartado.



Para remitirse al punto concreto de la aplicación el proceso a seguir será similar al de las otras posibilidades, es decir, pulsar sobre el término deseado.



BÚSQUEDA POR TÉRMINOS

El último tipo de consulta que se puede hacer para buscar un concepto se realiza a partir de términos concretos. Para ello hay que pulsar sobre el icono Buscar que hay dentro de esta pantalla independiente. Aparecerá entonces una ventana en blanco con un cursor intermitente que indica que ya se puede teclear la palabra o grupo de letras de un término. Aparecerá una lista con todos los términos que las contengan y pulsando sobre ellos se accede directamente al apartado fototextual.

Si la consulta no es la deseada, para regresar sólo hay que pulsar de nuevo sobre la ventana ya que, al ser un elemento independiente, no desaparece.



Salir del motor de búsqueda es tan sencillo como pulsar sobre el icono Cerrar que aparece junto al menú de iconos de las opciones antes descritas.



SUBAPARTADOS TEXTUALES ILUSTRADOS



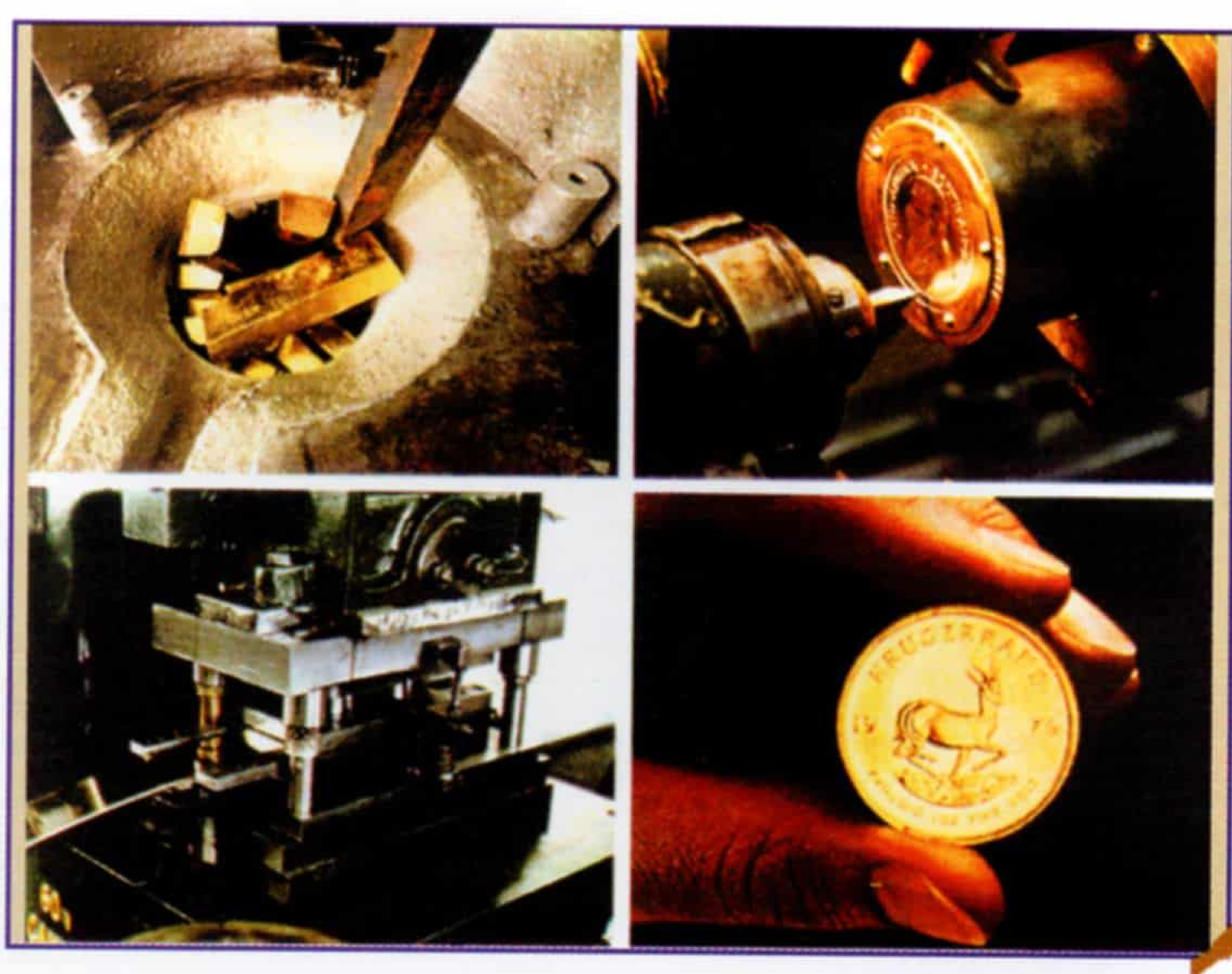
Una de las características que hacen valiosa esta obra son, sin duda, los diferentes apartados textuales de los que el usuario puede disponer. Todo lo que desea conocer sobre el mundo de los minerales se recoge en cuatro grandes apartados que contienen cientos y cientos de páginas de texto adaptadas a la moderna tecnología multimedia. Toda la información documental se ha dividido en cuatro grandes apartados dedicados a las gemas, el mundo del coleccionismo, la explotación de minerales y el análisis de sus diferentes tipos, respectivamente.
El dedicado a las gemas contiene más de cien tipos diferentes sobre las que se puede consultar, además de su correspondiente imagen, su descripción, principales características y lugares más importantes de procedencia. Una completa lista que el usuario puede consultar por orden alfabético desde el desplegable temático que aparece en pantalla.
Pero, además de conseguir identificar cada uno de los principales tipos de gemas y minerales, los usuarios aficionados al coleccionismo podrán encontrar las clasificaciones reconocidas internacionalmente, conocer las normas que rigen los principales puntos de reunión para intercambio o venta de ejemplares y una lista de consejos de gran utilidad para los que desean iniciarse en este tema.



El diamante, el oro y la plata son, por algunos de los minerales más conocidos y valorados por el gran público por su estrecha relación con el campo de la joyería. Pero la riqueza del mundo mineral va mucho más allá y se pueden establecer hasta nueve tipos diferentes de minerales que esta obra multimedia analiza uno por uno. Todo lo relacionado con los más famosos y los más desconocidos aspectos de la mineralogía se recogen en centenares de pantallas que recogen, además de la información general, otros datos de gran interés.
Cómo reconocer cada una de estas sustancias inorgánicas por su aspecto, la descripción de sus principales propiedades físicas y químicas o conocer cómo se produce su formación, son datos que ayudarán al usuario a adentrarse en este tema y a valorar como se merecen estos materiales.
Además, para los que deseen tomar parte activa de esta afición, la obra contiene una completa guía por los yacimientos más importantes de toda España e Iberoamérica que pueden consultarse por Comunidades Autónomas en el primer caso y por países en el segundo.
Su localización y los principales recursos que se pueden encontrar en ellos completan este cuarto y último gran apartado textual.



FOTOGRAFÍAS



Al igual que el resto de las obras pertenecientes a la Biblioteca Básica Multimedia, la imagen tiene de nuevo una gran importancia. Identificar cada uno de los diferentes tipos de minerales es, gracias a los apartados fotográficos, una tarea mucho más sencilla. Una completa colección de casi ochocientas imágenes que recogen los materiales analizados en los Apartados Textuales.

Gracias a ellas se pueden contemplar minerales y gemas de gran valor y que son difíciles de encontrar en estado puro. Reconocerlos y disfrutar a todo color de sus características y su vistosidad, observar los pasos que los grandes joyeros del mundo siguen para el tratamiento de piedras preciosas y los espectaculares resultados que se obtienen de piedras como el diamante, es una tarea que a buen seguro será de gran placer para los usuarios interesados por la Gemología.

Pero sin llegar al extremo de valiosos adornos, también se recogen procesos de creación de elementos tan comunes en la vida diaria como las monedas y para las que antiguamente solían utilizarse en su fabricación materiales como el oro y la plata.

ILUSTRACIONES

Además estar acompañados de imagen real, algunos Apartados Textuales contienen ilustraciones. Este tipo de imágenes se ha reservado para los ejemplos que necesitan de una explicación más profunda. En este caso, se muestran todos los detalles de lo que se puede considerar la base de corrientes de estudio de ciencias como la Mineralogía, la Cristalografía y la Petrografía: una explotación minera. Para comprender mejor el funcionamiento de una explotación, esta obra multimedia recoge no sólo la lista de los principales yacimientos, también significativas ilustraciones de gran valor didáctico. Al igual que el resto de las imágenes fotográficas, las ilustraciones vienen acompañadas de un pie de foto complementario y pueden contemplarse a pantalla completa.



LOCUCIONES

"El Mundo de los Minerales" contiene también apartados dedicados a la locución. La descripción de cada uno de los apartados que se consultan puede oírse de forma automática al iniciar la consulta.

En este caso, el capítulo dedicado al sonido se ha concebido como un elemento didáctico plenamente integrado en la aplicación. De esta forma, se puede controlar el volumen desde la pantalla principal con sólo pulsar el ratón gracias al diseño de la obra.

El usuario puede comprobar cómo este elemento multimedia es uno más de los que contiene la aplicación y puede resultarle muy útil a la hora de completar la información sobre los diferentes tipos de materiales.



BÚSQUEDA POR ÍNDICE

"El Mundo de los Minerales" contiene un gran número de información textual que responde a la variada clasificación que de los diferentes tipos de minerales y gemas se puede hacer. Para agilizar las labores de búsqueda de información y optimizar de la mejor forma posible el tiempo dedicado a estos menesteres, la Enciclopedia permite localizar de forma ordenada todos los contenidos adaptando dicha búsqueda a diferentes tipos de consulta. Gracias a su potente motor de búsqueda, cualquier texto puede ser localizado de forma rápida bajo tres formas: por orden alfabético, por contenidos o buscando un término de forma directa.

En el primer caso, el usuario cuenta con una lista de todos los conceptos que se desarrollan en los Apartados Textuales, ordenados por orden alfabético. Para acceder a la información habrá que pulsar sobre el término correspondiente y localizarlo a través de las barras laterales de desplazamiento de texto.

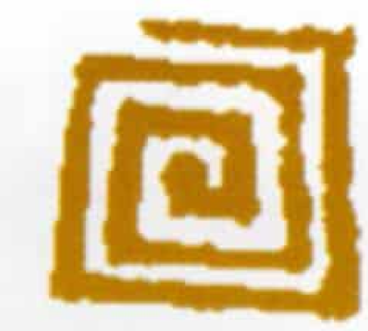


BÚSQUEDA POR CONTENIDOS

La segunda posibilidad que el motor de búsqueda de la aplicación ofrece al usuario es la de realizar su consulta a través de una lista de contenidos temáticos. En esta ocasión son doce los apartados que se analizan y van desde las Gemas, hasta los Silicatos pasando por Fosfatos, Óxidos, Yacimientos, Colección, Nativos, Sulfuros, Halogenuros, Boratos, Sulfatos y Compuestos.

Este índice temático se desglosa en subíndices alfabéticos dentro de cada uno que contienen los principales conceptos relacionados. Estas características hacen de esta segunda opción una herramienta de búsqueda perfecta para aquellos que están más familiarizados con el mundo de los minerales.

Para realizar esta localización por contenidos sólo hay que seleccionarla dentro de la pantalla correspondiente al apartado Buscar y que se concibe como pantalla independiente.



BÚSQUEDA POR TÉRMINO

Dentro del triple motor de búsqueda diseñado para "El Mundo de los Minerales", la opción más rápida para la localización de cualquier término por parte del usuario es recurrir a una búsqueda más racional.

En este tercer caso, el usuario sólo tiene que escribir en la casilla superior la palabra o algunas de las letras que contiene el término requerido, para que en la parte inferior aparezca la lista de contenidos relacionados. Pulsando directamente sobre el que corresponda, se accede directamente a la pantalla correspondiente de la aplicación.

Para regresar sólo hay que volver a pulsar sobre la ventana que no desaparece hasta que se pulsa el icono Cerrar ya que está concebida como elemento independiente.




El Espejo de la Física,



Las formaciones rocosas del cañón del Colorado, los prismas basálticos de la Calzada de los Gigantes en Irlanda del Norte, las terrazas calcáreas de Pamukkale, las mesas de los glaciares... La Naturaleza sorprende con su vanguardismo estético perfectamente razonable si se tienen en cuenta factores como los movimientos orográficos, el efecto de las erosiones, las precipitaciones de unas sustancias naturales sobre otras, los cambios relevantes de temperatura... La Geología abarca el estudio de los materiales que constituyen la Tierra, especializado en Cristalografía, Mineralogía y Petrografía. Los cristales son un tipo de mineral con una estructura geométrica particular, cuyo mejor ejemplo podría venir de los cristales de cuarzo. La Petrografía, por su parte, se centra en las rocas eruptivas y metamórficas, reservando las rocas sedimentarias a la Geología histórica. Pero, pese al nombre, es la Paleografía la que se ocupa de averiguar la ascendencia de la flora y fauna actuales a partir de las huellas dejadas en las rocas. En tierra y en mar. Todo en conjunto examina hasta los resquicios más escondidos de la superficie de la Tierra. Los minerales son la constante en todas las maravillas que se pueden descubrir.



la Química Geología

La Mineralogía es una ciencia que aplica en su desarrollo los conocimientos de la Física, la Química, la Geología y hasta las Matemáticas; especialmente en la Cristalografía. Además del interés teórico de toda ciencia, al estudio de los minerales se añade otro de índole práctica, ya que los minerales llevan siglos satisfaciendo las necesidades materiales y espirituales de la humanidad. Son minerales los materiales que empleamos en la construcción de nuestros edificios, puentes o carreteras, bien en estado natural como en el caso de las piedras extraídas de las canteras, o bien modificados como las cales, los yesos y cementos. Los metales y combustibles, carbones, petróleos y derivados, que hacen posible la industria moderna pertenecen al reino mineral, al igual que la industria del átomo, que se alimenta de minerales radioactivos (uranio, torio). Nutre a las primeras materias para la preparación de los abonos químicos (fosfatos, nitratos, sales potásicas y amoniacales, etc.) sin las cuales la Agricultura no alcanzaría los niveles de productividad que conocemos. Incluso industrias químicas como las cerámicas parten de sustancias minerales en sus concreciones. Los productos cerámicos, desde una rudimentaria vasija a la más artística, fueron antes minerales luego transformados por la mano del hombre.



Las formaciones rocosas del cañón del Colorado, los prismas basálticos de la Calzada de los Gigantes en Irlanda del Norte, las terrazas calcáreas de Pamukkale, las mesas de los glaciares... La Naturaleza sorprende con su vanguardismo estético perfectamente razonable.

Si hablamos de arte, mármoles y jaspes han servido de soporte y también de inspiración a algunas de las más bellas realizaciones escultóricas. Recordemos que el célebre Miguel Angel penetraba intelectualmente la pieza de mármol escogida hasta encontrar la figura que yacía en su interior, como si de una estructura cristalina se tratase. De minerales se extraen los pigmentos que dan color a las obras del pintor. Riqueza y hermosura de los minerales que se sintetizan en la máxima expresión de las piedras preciosas.

Los minerales fueron empleados por el hombre desde la antigüedad más remota. Ya el hombre prehistórico se empleaba en la búsqueda de minerales (fibrolita y sílex) y rocas (cuarcitas, dioritas) para fabricar utensilios y armas. Al propio tiempo comenzó a usar ciertos óxidos metálicos, como las hematites rojas y la mezcla con grasas para obtener colores con los que trazar dibujos sobre los temas que le preocupaban en las cavernas donde habita.

Como es sabido, el tratamiento de los metales por el hombre da



La Millerita se engloba dentro del grupo de los sulfuros de níquel; este mineral tiene forma de agujas relucientes de color amarillo y su simetría es hexagonal. Su fragilidad hace necesario que sus diminutos cristales sean protegidos contra el polvo. Una presentación sumamente extraña de encontrar son las masas compactas estriadas o laminares.

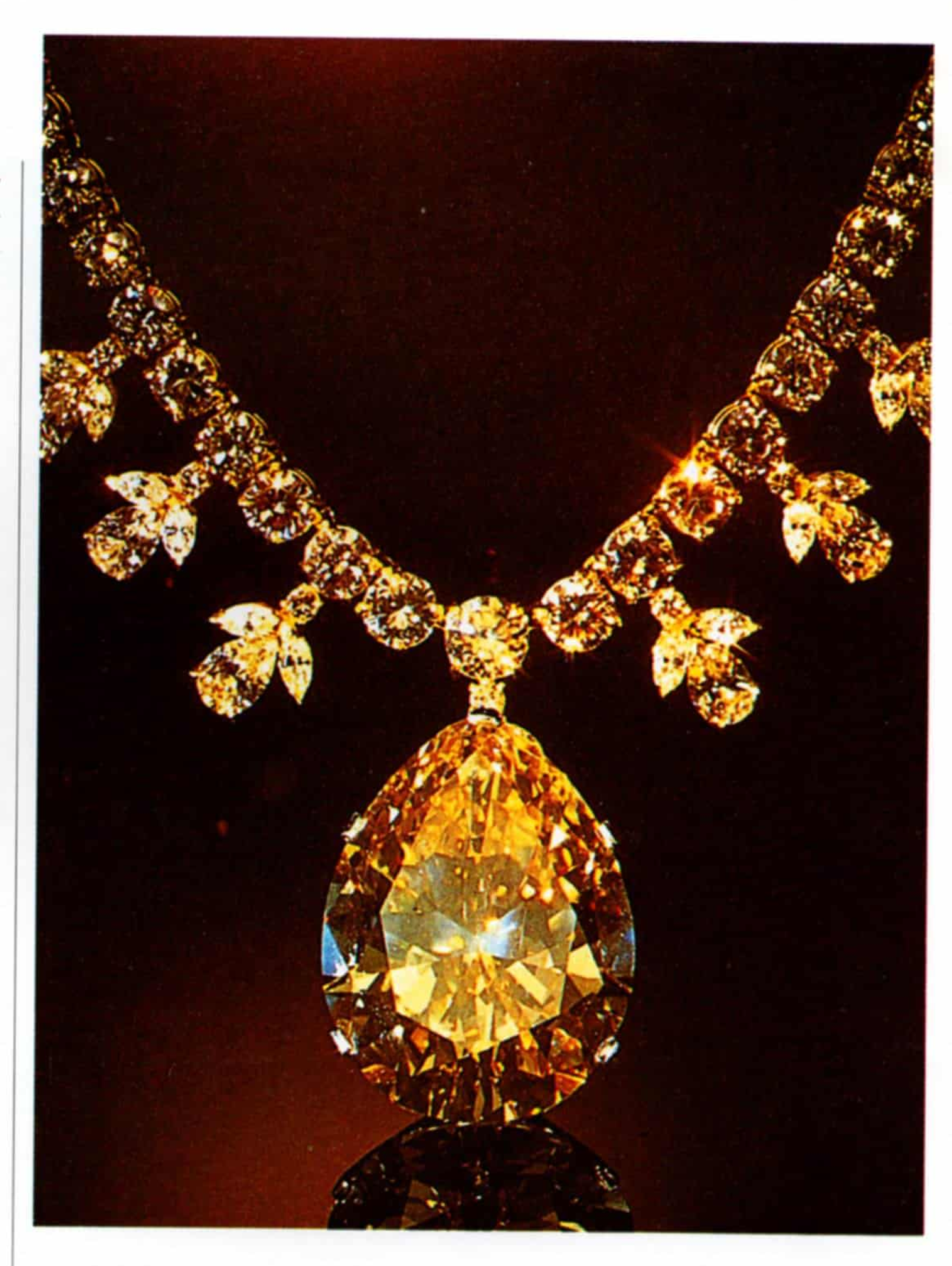
nombre al período neolítico, la época protohistórica, la antesala de la historia. Primero manipula los metales nativos (cobre, oro), después los que proceden de sus menas (hierro, cinc, estaño); por último, sus aleaciones (bronces). Con unos fabrica instrumentos muy prácticos y con los más raros y vistosos, se visten sus cuerpos, hogares y templos, aportando su belleza y esplendor como ofrenda a las divinidades. Pronto enriquece estos objetos y realza su belleza engastando en ellos las piedras preciosas, que a tal objeto talla y pule apartándose cada vez más de lo rudimentario.

Caracteres exteriores

La clasificación de los minerales para su estudio responde a cuatro criterios. El primero de ellos tenía que ser el aspecto externo, un proceso de apreciación que no requiere más que de los sentidos humanos y algún que otro sencillo aparato. Para un segundo criterio, atendemos a la aplicación de ciertas reglas de la Física capaces de ahondar en las propiedades que permanecen ocultas a la vista o al tacto. De la Física saltamos a la Química para agrupar los minerales según su composición o las reacciones que se producen entre sus componentes. Y por último, se asocian en virtud de su disposición en el entorno natural.

Cuando contemplamos un mineral inevitablemente intentamos identificarlo primeramente por sus cualidades más resultonas como la forma, algunas de una belleza y geometría excepcionales; el color; el brillo; la consistencia... A excepción de los cristales que presentan unas formas llamadas cristalinas peculiares y características, la mayor parte de los minerales presentan unas formas más heterogéneas y variables que también les son propias. Tales formas reciben el nombre de imitativas, ya que remiten a diversos objetos de la naturaleza con los que guardan una inevitable similitud. Son las principales la coraloidea, como el aragonito, por ejemplo, que recuerda a las ramas de un coral; dendrítica, de similitud arbórea, esta vez, vegetal y muy frecuente en los óxidos metálicos, en metales nativos (oro, plata, cobre) e incluso en minerales complejos como la turmalina; la flabeliforme se asemeja a un abanico con su conjunto de láminas alargadas radiando a partir de un punto común; estalactítica, columnas cónicas como las estalactitas de las cavernas; arriñonadas, mamelonada, cilindroide, amigdaloide, nodular, entre otras.

Puede suceder que los minerales aparezcan en ocasiones bajo unas formas que por su naturaleza no les corresponden. En tal caso se dice





La Argirodita pertenece a la clase de los Sulfuros. Es fácilmente reconocible por su aspecto ya que está formada por costras botroidales de cristales de color negro y masa compactas o cristales agrupados con caras poco nítidas. Suele encontrarse en filones de plata, generalmente asociada a la Estefanita o a minerales de estaño.

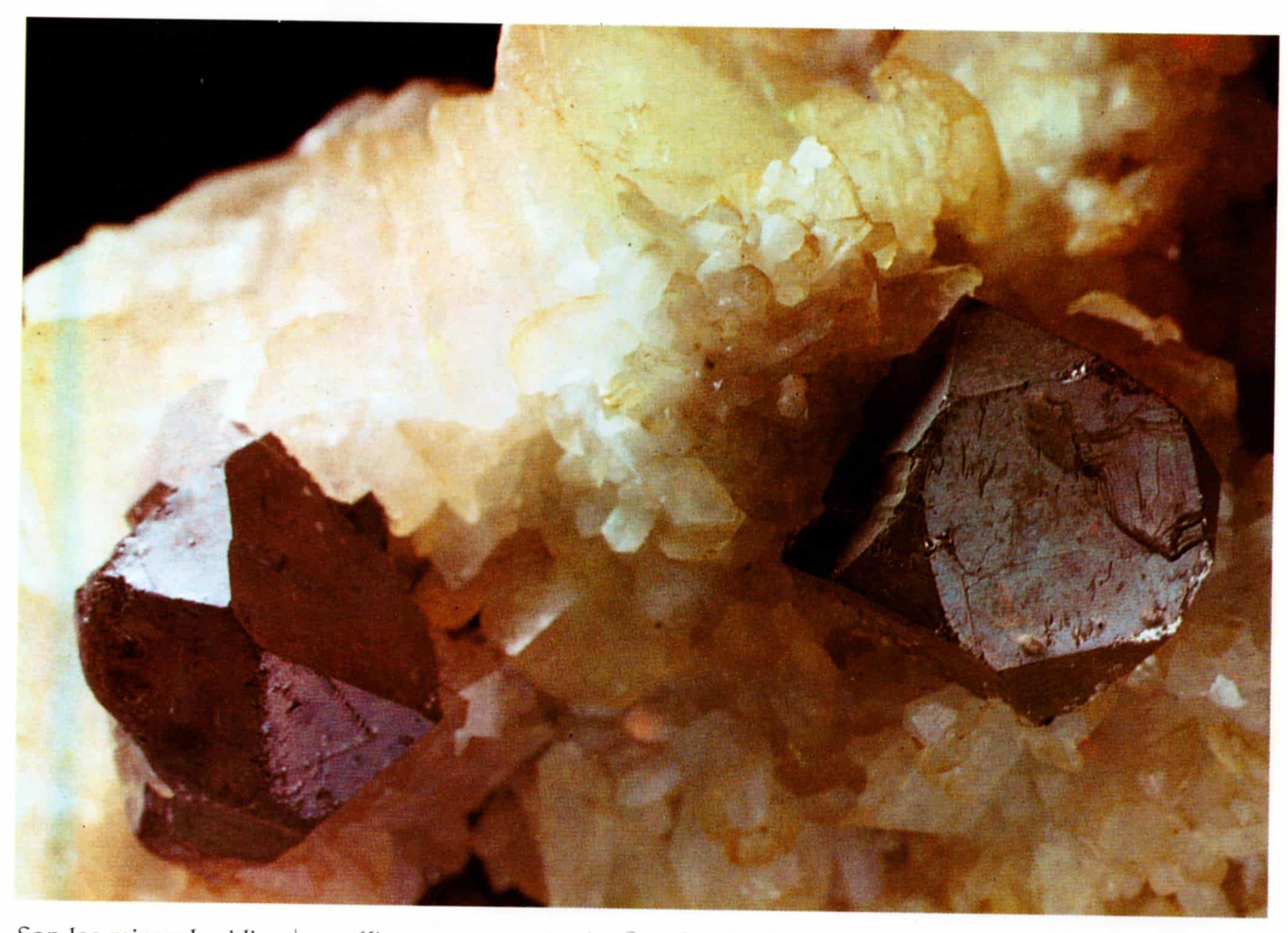


En esta imagen se puede apreciar un ejemplar de Greenockita encontrada en Lombardía. Este Sulfuro de sistema hexagonal, no suele estar cristalizada; si lo estuviera, sería en cristales color amarillo miel con simetrías hexagonales. Contra lo que pudiera parecer, son cristales frágiles y su lugar de formación suele ser los yacimientos de cinc, sobre la blenda parcialmente alterada.

que el mineral es pseudomórfico. Este fenómeno puede explicarse porque la materia mineral se haya precipitado sobre otro ser mineral u orgánico por vía química. El resultado es la adopción de una forma ajena por "incrustación". Aunque también puede observarse el fenómeno contrario: que el mineral sirva de molde o soporte para la impresión de una huella, dando lugar a la "petrificación" de un cuerpo extraño. Cuando este cuerpo sea orgánico, el fenómeno se denomina "fosilización". Un mineral puede además conservar su forma, pero transformarse en su composición química. Aquí nos podríamos encontrar, por ejemplo, con cubos de pirita que en realidad serían, químicamente, limonita.

La superposición de distintas capas o estructura es otro rasgo que perfectamente puede analizarse a simple vista. Generalmente los minerales suelen estar formados por una aglomeración de cristales muy menudos dispuestos sin demasiado concierto. Si los cristalillos se orientan hacia una misma dirección decimos que el mineral tiene estructura fibrosa. Si se orienta en dos direcciones se llamará hojosa y granuda si los cristales se fueron apilando por igual en todos los sentidos. Cuando los cristales son tan pequeños que resulta imposible descifrar con los ojos su estructura, la llamaremos compacta. Finalmente, hay un grupo que se ha ido formando por el depósito sucesivo de sustancias minerales en finas capas. A esta clase pertenecen las pacientes y venerables estalactitas y estalagmitas que todos conocemos.

Sabemos que el azufre es amarillo; el cinabrio, rojo o la malaquita, verde. Estos minerales se visten siempre del mismo color porque se encuadran en un grupo de ideas fijas.



Cuando contemplamos un mineral inevitablemente intentamos identificarlo primeramente por sus cualidades más resultonas como la forma, algunas de una belleza y geometría excepcionales; el color; el brillo; la consistencia...

Son los minerales idiocromáticos, es decir, que poseen un color característico. Pero, por lo general, los minerales en lo que a colores se refiere son bastante camaleónicos. A veces, los colores, como los pigmentos de la paleta del pintor, sucumben a las mezclas con otras sustancias como los óxidos metálicos, hidrocarburos y distintos minerales. En estos casos el traje cambia de tono aun en un mismo mineral que se llamará alocromático o de color "accidental". Un agente que despista bastante es la acción de la luz que provoca la aparición de irisaciones coloreadas y brillos, que puede ser metálico, nacarado, cristalino, diamantino, sedoso, etc. Es especialmente llamativa la transformación que sufren algunos minerales que realmente ofrecen un color, cuando aparentemente son de otro distinto.

La mirada es el primer mecanismo que ponemos en marcha. Recordemos que hay otras pistas que seguir, para lo cual no desdeñemos ni al olfato, ni al gusto ni al tacto. El oído por el momento podrá continuar al margen, pues el único lenguaje de los minerales que escucharemos será uno metafórico y sordo, aunque, como vemos, elocuente. Así, los betunes, por ejemplo, desprenden un olor peculiar; el cobre nativo huele cuando se frota y la arcilla cambia por acción de la humedad. La sal común origina, como ningún otro, uno de los cuatro sabores que distingue el paladar humano, mientras que la epsonita amarga y el bórax sabe, cómo no, a jabón. Al tacto, hay minerales ásperos, como la espinela, y minerales que gusta acariciar, valga en este caso el talco.

Precisamente el talco es el mineral que Mohs propuso como punto de comparación de los más blandos en su escala, estando el diamante en el extremo opuesto. Si se desea determinar la dureza de un mineral, habrá que tratar de rayarlo con los puntos de referencia más altos de la escala. Eso sí, probar con el diamante y el zafiro será ocioso, pues son los dos cuerpos naturales más duros, sin que exista mineral de dureza intermedia. La expresión numérica de la dureza se hallará a partir de la del primer cuerpo, en este



La clasificación de los minerales para su estudio responde a cuatro criterios: el aspecto externo, la aplicación de ciertas reglas de la Física, la Química para agrupar los minerales según su composición o las reacciones que se producen entre sus componentes y, por último, se asocian en virtud de su disposición en el entorno natural.

orden, incapaz de rayarlo y la del superior; es decir, la del último que lo rayó.

Caracteres físicos

La determinación de la dureza no es, por tanto, un rasgo en todos los casos definible a simple vista, si bien tampoco exige de un proceso complicado ni mecánico ni intelectual. De ahí que todavía se inscriba en el conjunto de los caracteres externos. Ya en el laboratorio, podemos proceder a un estudio más profundo de los minerales y determinar una serie de cualidades como son el peso específico, el índice de refracción, la fosforescencia y fluorescencia o exponerlos a la desnudez de los rayos X. Seguro que con estos procedimientos nos encontraremos a un simple paso de su identificación exacta.

La fosforescencia consiste en la facultad que tienen algunas sustancias de transformar en radiaciones visibles la energía que se les ha comunicado por diversos medios, dando luz en la oscuridad. Estas "farolas" espontáneas pueden encenderse por causas diversas, desde un aumento de su temperatura, como sería el caso de la fosforita o el diamante, que es capaz de acumular energía de una exposición al sol para alumbrar luego en la oscuridad, hasta por efecto del frotamiento, como ocurre con el cuarzo o ciertas blendas, que emiten intermitencias de luz con sólo rozarlas con una pluma de ave.

La fluorescencia, en cambio, supone la adopción de una apariencia nebulosa, diluida en una luminosidad verdosa o violácea. Este fenómeno poco frecuente que afecta entre otros al ámbar, las fluoritas o la nafta, se puede producir por los rayos no luminosos del espectro solar, siendo muy característico en los minerales radiactivos.

Los rayos X son especialmente útiles para distinguir el diamante del cuarzo y de los vidrios artificiales con los que tan a menudo se intenta dar gato por liebre. A saber, para que un diamante pase con éxito la prueba de fuego, ha de verse transparente a la exposición de dicho artilugio. En caso de aparecer opaco a los rayos X, podemos aban-



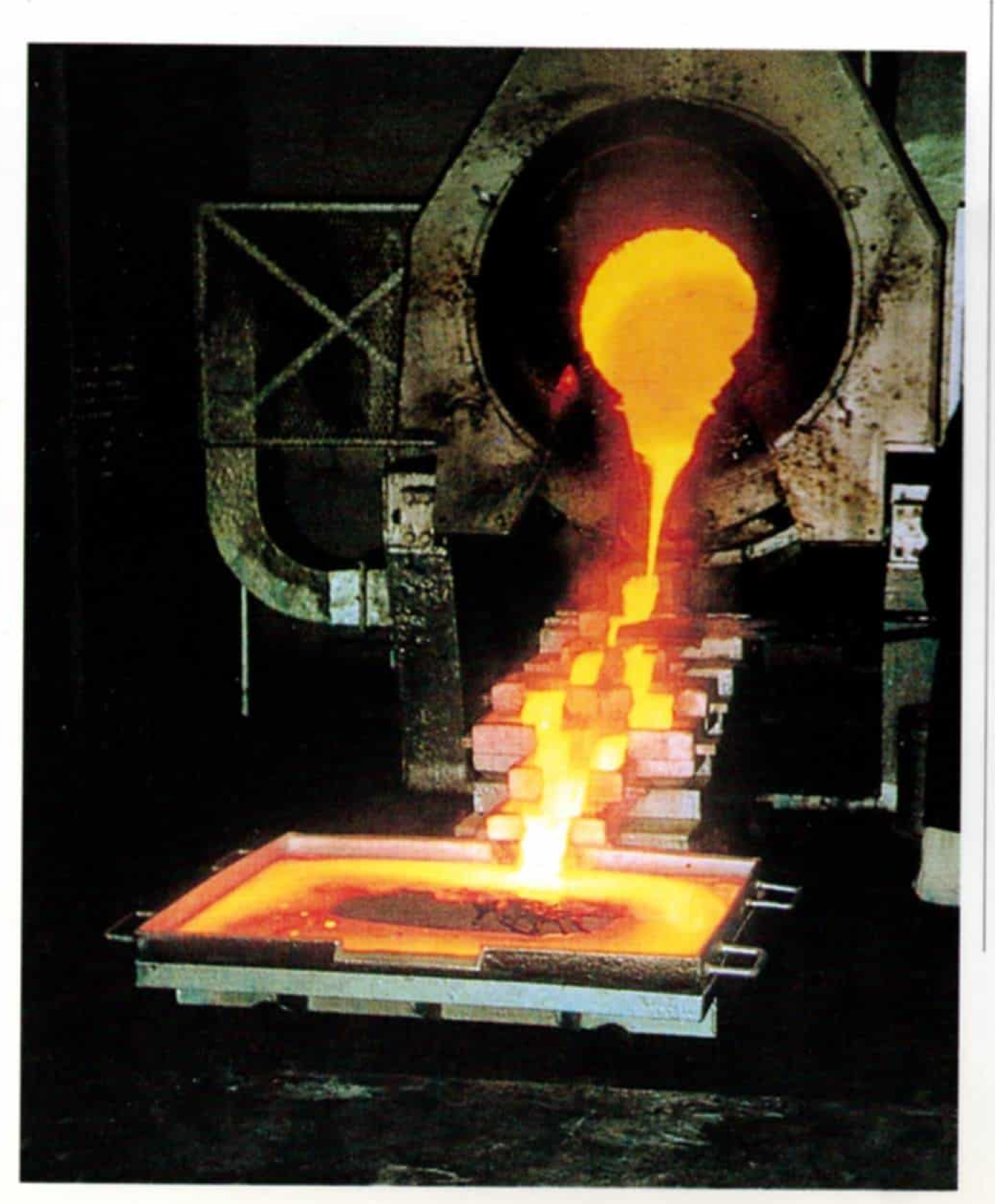
La búsqueda del oro ha provocado a lo largo de la historia importantes capítulos sociológicos como el éxodo masivo de aventureros de California y Australia a tierras en las que las llamadas "pepitas de oro" eran muy abundantes en bancos aluviales.

donar, con las maneras que nos pida la ocasión y el cuerpo, la idea de haber encontrado un diamante verdadero.

Magnetismo y radiactividad son propiedades que aparecen sólo en contados casos. La primera cualidad raramente aparece en alto grado, aunque no tanto si se trata de atraer los propios minerales por imanes poderosos. Algunos, como ciertas magnetitas y pirrotitas, ofrecen magnetismo polar. Mientras, la radiactividad se encuentra principalmente en los minerales de uranio, aunque las investigaciones atómicas, sobre todo, impulsan la búsqueda de los minerales radiactivos.

Caracteres químicos

Física y Química son aliados incondicionales de todo el que se precie de conocer el reino de los minerales. Una vez merodeado por entre las leyes de la primera, meteremos la nariz en los tubos de ensayo. Sin embargo, en la mayoría de los casos no es necesario proceder a un exhaustivo análisis químico. El mineralogista puede prescindir de un riguroso análisis cuantitativo, siéndole de mayor utilidad el cualitativo. Con provocar una serie de rápidas y sencillas reacciones, éstas le delatarán los elementos más característicos de los minerales. Estas reacciones son los procedimientos conocidos como ensayos mineralógicos, que pueden ser por vía seca o húmeda. En los ensayos por vía seca interviene especialmente la acción del calor, por la que se expone el mineral a una llama y se comprueban sus respuestas y grados de resistencia. Al punto, en los ensayos por vía húmeda actúan primordialmente los reactivos disueltos o en estado líquido natural. Los líquidos de ataque más usados, además del agua destilada que es el disolvente más general, son el ácido clorhídrico, el ácido nítrico, el agua regia, el ácido sulfúrico y



En la imagen se puede apreciar una impresionante vista de una coladura de oro fundido. En esta fase de elaboración el oro contiene aún impurezas que se eliminarán hasta conseguir valiosos lingotes de oro refinado.



Uno de los minerales más valiosos son los meteoritos. El valor está directamente relacionado con su origen ya que es el único ejemplar de la caída a la atmósfera de un objeto espacial. En esta imagen se puede apreciar un meteorito encontrado en Odessa (Texas).

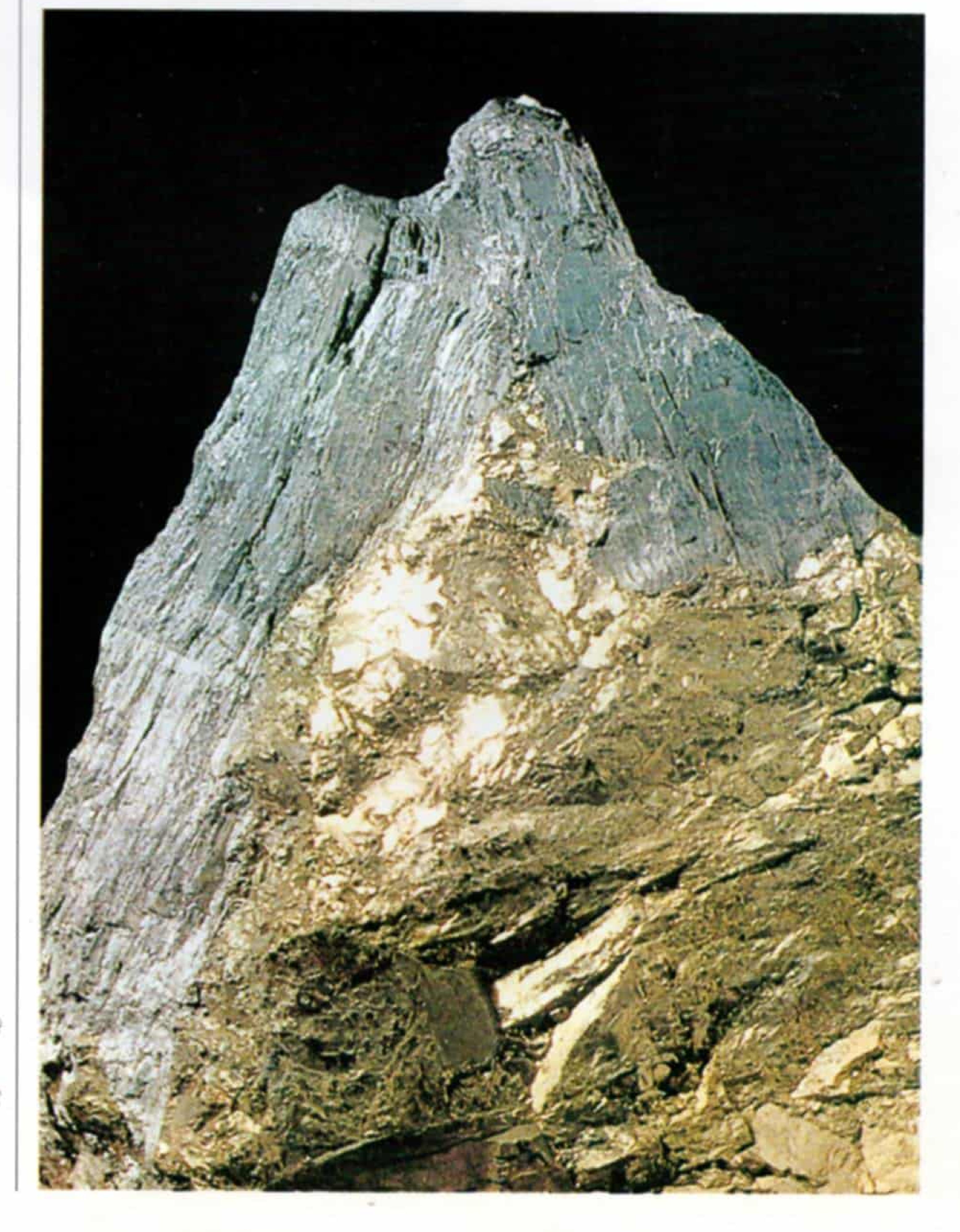
el ácido fosfórico siruposo.

Como hemos dicho, según las reacciones el mineralogista sabe qué componentes se encuentran en el mineral. Por ejemplo, en un ensayo húmedo nos encontraremos ante sulfatos si tras una disolución en agua o en ácido diluido da con el nitrato de barita, un precipitado blanco y pesado. Se tratará de plomo si con ácido sulfúrico resulta un precipitado blanco y pesado; lo mismo que con yoduro potásico, un precipitado amarillo y pesado. La lista no es casi inacabable y sólo la vocación y la experiencia directa le restarán trabajo a la memoria.

Caracteres geológicos

Con el dominio de tales procedimientos físicos y químicos cualquiera se encuentra en disposición de identificar acertadamente los minerales que tenemos entre las manos. Pero, tratándose de cuerpos naturales su conocimiento quedaría incompleto si se desconoce todo sobre su manera de estar en la Naturaleza, su origen y sus evoluciones. Así, la llamada Tópica mineralógica aporta el saber de la difusión de cada mineral por el planeta, esto es, su presencia y cuantificación. También informa sobre el tipo de terrenos en que se ubican: sedimentarios, cristalinos, eruptivos, etc. Si el mineral se encuentra en su lugar originario, se dirá de la existencia de un yacimiento "primario", mientras que si ha sido transportado, sencillamente se le denominará "secundario".

No es extraño que los minerales yazcan "asociados" unos con otros. Es frecuente, por ejemplo, la presencia de la celestina junto al azu-



Pero, por lo general, los minerales en lo que a colores se refiere son bastante camaleónicos. A veces, los colores, como los pigmentos de la paleta del pintor, sucumben a las mezclas con otras sustancias como los óxidos metálicos, hidrocarburos y distintos minerales.



A excepción de los cristales que presentan unas formas llamadas cristalinas peculiares y características, la mayor parte de los minerales presentan unas formas más heterogéneas y variables que también les son propias. Tales formas reciben el nombre de imitativas, ya que remiten a diversos objetos de la naturaleza con los que guardan una inevitable similitud.

fre, las menas de ciertos filones, los elementos mineralógicos de una roca, etc. Estas asociaciones suelen descubrir datos interesantes sobre la historia de los minerales. No hay que confundirlas, en cambio, con la asociación de diversos minerales en un aluvión, en un conglomerado, en una arenisca, que sólo es accidental y de menor relevancia que aquella.

Hemos visto un buen número de generalidades acerca de los minerales, pero ¿cómo se presentan en la Naturaleza? Lo más común es que surjan entre los huecos de las rocas "impregnaciones", donde rellenan sus huecos libres. Pueden además aparecer en pequeños fragmentos sueltos y aislados por toda la extensión de la roca, formando lo que se conoce por "diseminaciones". Y pueden, por último, formar masas variadas, cuya nomenclatura obedece a la forma a que remite, por ejemplo, nódulos, nidos, lentes, bolsadas... Las impregnaciones más interesantes son las conocidas como "filones" o grietas, más o menos alargadas, planas y de no mucho espesor, rellenadas por minerales. Entendemos por "ganga" las sustancias de un filón que no tienen utilización industrial y por "mena" las partes del mismo de las que se extraen los metales o sus compuestos. Claro que hoy en día una ganga vieja puede ser transformada en un mena adoptando los procedimientos de explotación adecuados.

A partir de estos cuatro criterios, caracteres externos, físicos, químicos y geológicos se puede organizar el conocimiento sobre el reino mineral bajo un interés teórico. La división de mayor fortuna es la de Groth-Mieleitner, que aunque no exenta de defectos, se puede considerar la más avanzada y perfeccionada. Los minerales se clasifican según Groth en las siguientes clases: elementos, súlfidos y sulfosales, compuestos oxidados de los elementos, sales haloideas, nitroides, sulfatos y afines, boratos y afines, fosfatos y afines silicatos y afines y compuestos de origen orgánico. Cada uno de estos grupos entraña un cuadro de particularidades extensísimo, primordial y vasto como el planeta, magnético con las curiosidades que asoman la nariz al fascinante mundo de los pilares de la Tierra.





Julio 17, 2002

BIBLIOTECA BASICA MULTIMEDIA

LA COLECCION CULTURAL IMPRESCINDIBLE PARA TODA LA FAMILIA

18 CD-ROM

- Atlas Mundial Interactivo 3D
- El Cuerpo Humano, Guía Médica
- Enciclopedia de Astronomía
- Mitología Universal y Grandes Profecías
- Enciclopedia Universal Ilustrada
- El Mundo de los Minerales
- La Buena Cocina
- Guía de la sexualidad
- Taller de Dibujo
- Enciclopedia de Electrónica
- Astrología y Ciencias Adivinatorias
- El Mundo Animal
- Los secretos de la Belleza
- Las Setas y Plantas Medicinales
- Heráldica y Genealogía
- Mente Sana y Cuerpo Sano
- Modelismo y Aeromodelismo
- Curso de Pintura

